١٩

أسرار

عالم الحيوان

أسماك الشفنين

حيوانات كهربائية



مكتبة العبيكان

بسم الله الرحمن الرحيم

أسرار عالم الحيوان ١٩

أسماك الشفنين

حيوانات كهربائية



مكتبة العبيكان

ⓒ مكتبة العبيكان، ١٤٢٦هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
مكتبة العبيكان

أسماك الشفنين حيوانات كهربائية./ مكتبة العبيكان – ط٢ .– الرياض، ١٤٢٦هـ.

٣٢ ص؛ ١٩× ٢٦ سم – (أسرار عالم الحيوان؛ ١٩).

ردمك: ٤ - ٨٦٠ - ٤٠ - ٩٩٦٠

١ – الأسماك ٢– كتب الأطفال

أ– العنوان ب – السلسلة

ديوي ٥٩٧ ١٤٢٦ / ٧٥٥٢

ردمك: ٤ - ٨٦٠ - ٤٠ - ٩٩٦٠ رقم الإيداع: ٧٥٥٢ / ١٤٢٦

الطبعة الثانية

١٤٢٧هـ/ ٢٠٠٦م

الناشر

العبيكان
Obeikan
Publishers & Booksellers

الرياض . العليا . تقاطع طريق الملك فهد مع العروبة

ص. ب: ٦٢٨٠٧ الرياض ١١٥٩٥

هاتف: ٤١٦٠٠١٨ – ٤٦٥٤٤٢٤، فاكس: ٤٦٥٠١٢٩

أسرار عالم الحيوان

Edita: Editorial Planeta - De Agostini, S.A.

Presidente: José Manuel Lara
Consejero Delegado: Antonio Cambredó

Director General de Coleccionables: Carlos Fernández
Director Editorial: Virgilio Ortega
Director General de Producción: Félix Garcia
Coordinador General: Gerard Solé

Realización: Ediciones Este, S.A
Director Editorial: Josep Maria Parramón Homs
Director Cientifico: Andreu Llamas
Redactores: Andreu Llamas, Eulalia Garcia, Josep Piqué,
Isidro Sánchez
Ilustradores: Gabriel Casadevall, Ali Garousi
Corrección Técnica: Mª Angels Julivert
Coordinación Editorial: Gabriel Palou
Diseño Portada: ESTEOESTE Diseño Gráfico
Maquetación: Robert Hebrard

ISBN Obra Completa: 84-395-2359-9
ISBN Tomo 12:84-395-2371-8
Depósito Legal: B-24.175/1993

Fotocomposición y fotomecánica: Ormograf, Barcelona
Impresión: Printer Industria Gráfica, Barcelona
Impreso en España - Printed in Spain

ترجمة: تراجي فتحي

الصف: ستامبا - القاهرة

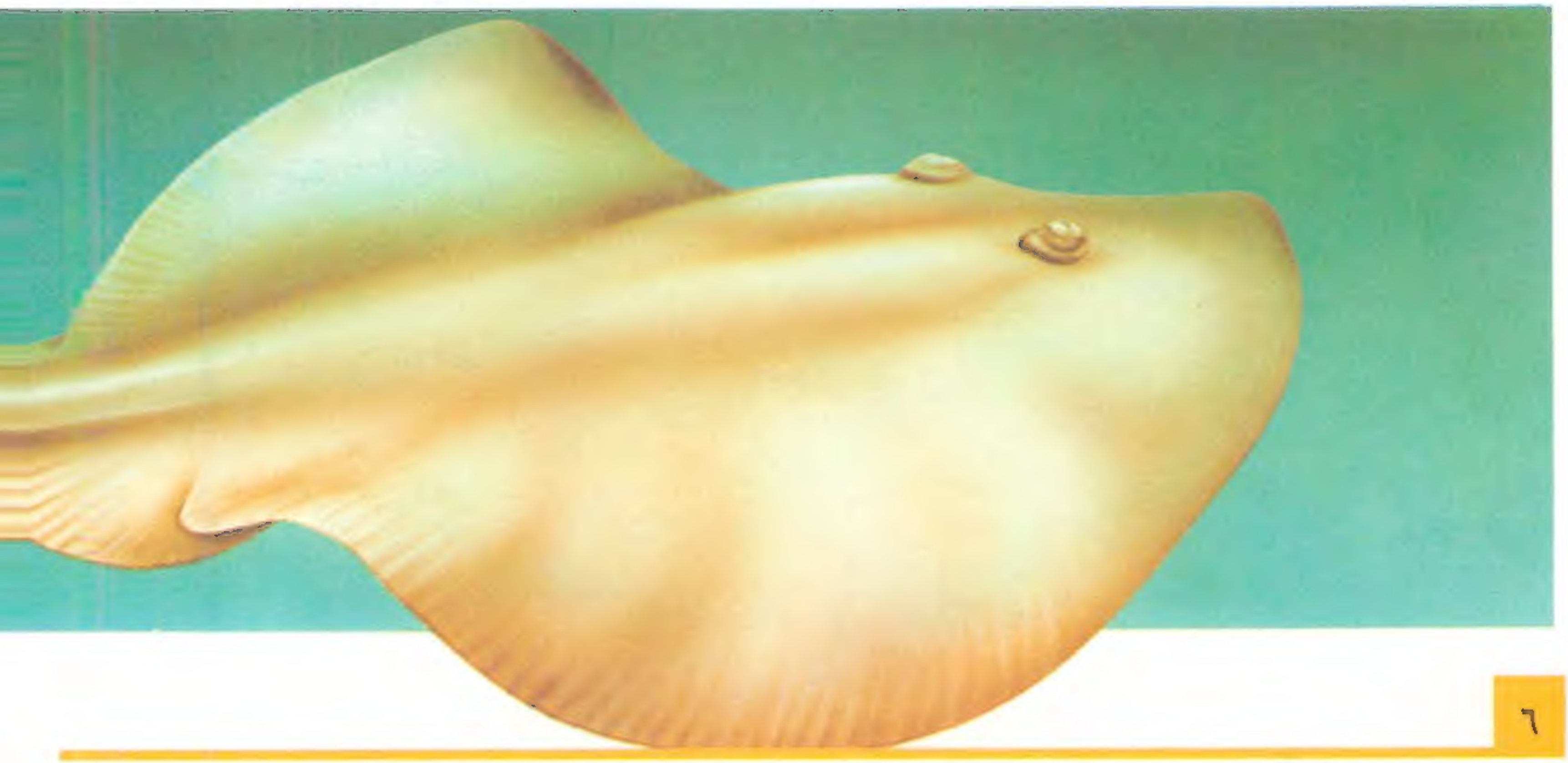
عالم أسماك الشفنين



أين يعيش الشفنين؟

في الوقت الراهن يوجد نحو ٤٧٠ نوعاً من القوبعيات أو أسماك الشفنين، والتي تتشكل من مجموعة من الأسماك ذات جسد قصير مفلطح وذيل طويل. وبرغم أنه من الصعب تصديق ذلك إلا أن أسماك الشفنين التي اعتادت قضاء فترات طويلة من حياتها شبه مدفونة في رمال قاع البحر تنتمي بالفعل إلى أسماك القرش.

ولآلاف الأنواع من الأسماك أعضاء كهربائية، ولكن - في الواقع - القليل من تلك الأنواع قادر على إصدار شحنة كهربائية قوية. وفي البحار تعتبر معظم الأسماك الكهربائية من القوبعيات التي تعيش في ظروف مناخية معتدلة أو استوائية (على عمق يبلغ ٣٠٠٠ متر في بعض الأحوال)، بينما تعيش الأنواع الأخرى في الأنهار والبحيرات.



تنتشر أنواع الأسماك الكهربائية المختلفة في جميع بحار ومحيطات العالم .



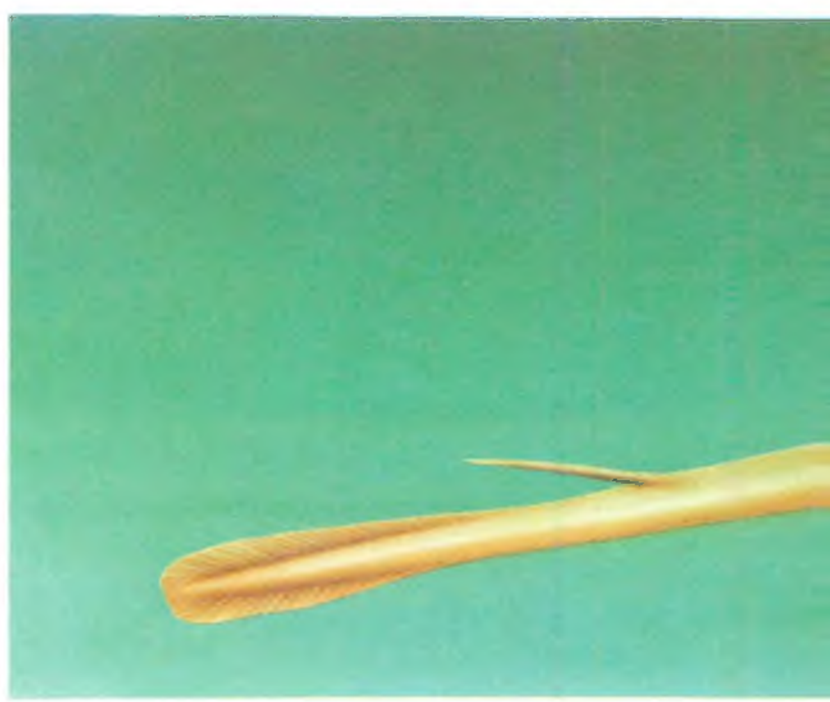
أعضاء مولدة للكهرباء

تتكون الأعضاء المولدة للكهرباء ـ والتي يتمتع بها العديد من الأسماك ـ من خلايا عصبية وعضلية طرأت عليها تعديلات مهمة . وأكثرها فعالية أعضاء (الرعاد الكهربائي) أو الطوربيد، وأعضاء الإنكليس الكهربائي ؛ إذ بمقدور كلا النوعين إصدار شحنة كهربائية تصل ما بين ٥٠ فولتا وما يزيد على ٢٠٠ فولت، حيث يستخدماها وسيلة دفاعية ضد أعدائهما .

وعلى الجانب الآخر تتمتع العديد من الأسماك بحساسية تجاه التغيرات الطفيفة التي تطرأ على المجال الكهربائي المحيط بها ؛ إذ بمقدور أسماك الشفنين الإحساس بأقل التغيرات والتي تبلغ ٠,٠١ ميكروفولت لكل سنتيمتر ، مما يجعل منها أكثر الحيوانات حساسية للكهرباء .



إن أسماك الرعاد الكهربائي أو الطوربيد أسماك بحرية كهربائية قادرة على إصدار شحنات كهربائية بالغة الخطورة .



تتميز أشكال أسماك الشفنين بوضوح عن الأسماك الأخرى التي نعرفها .

أنواع الأسماك الكهربائية العديدة

منح الله ـ سبحانه وتعالى ـ الكثير من الحيوانات بعض الأجهزة العضوية ـ دفاعية أو هجومية أو توجيهية ـ التي من شأنها الإبقاء على هذا الحيوان أو ذاك على قيد الحياة. ومن هذه الأجهزة العجيبة تلك القدرة ـ التي وهبها الله لبعض الأسماك ـ على توليد الكهرباء؛ حيث يتم تكوين العضو الكهربائي من خلال تحولات مهمة عصبية وعضلية.

وقد تكونت تلك الأعضاء الكهربية لدى ستة أنواع مختلفة من الأسماك:

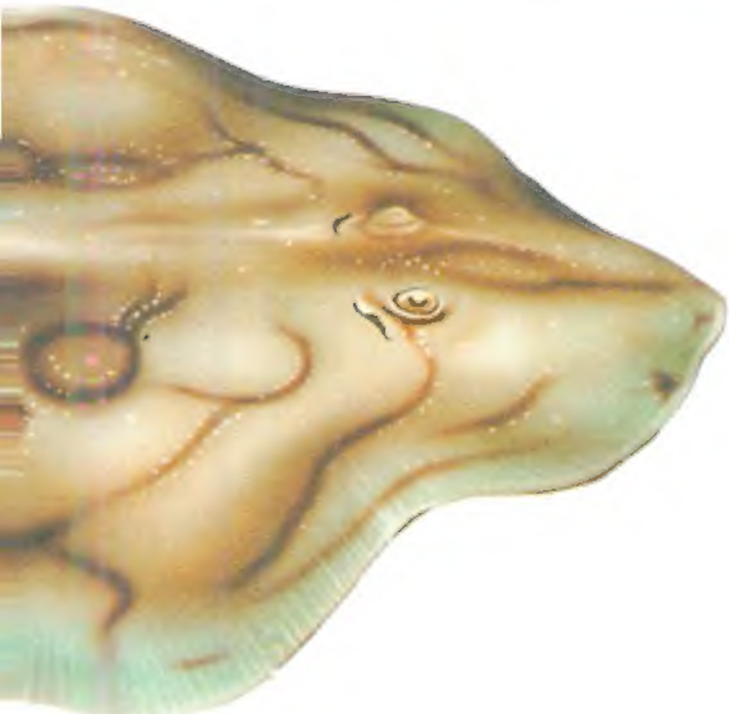
– فهي بالنسبة للشفنين موجودة لدى عدد ضخم من أنواع المياه المالحة وبعض أنواع المياه العذبة.

– لدى أسماك الطوربيد أو (الرعاد الكهربائي) التي تعيش في البحار قريبا من الشواطئ، بالرغم من قدرتها على الهبوط إلى القاع عدة مئات من الأمتار.



الإنكليس الكهربائي







الرعاد الكهربائي (الطوربيد)



اليورانسكوبيد



المورميريد





الشـــــفنين



السلور الكهربائي

– ولدى المورميريد والذي يضم نحو ١٢٠ نوعاً من الأسماك التي تعيش في بحيرات وأنهار أفريقيا.

– ولدى السلور الكهربائي الذي يعيش في أنهار أفريقيا الاستوائية، وهو قادر على إنتاج شحنات تزيد على ٣٠٠ فولت.

– ولدى بعض اليورانسكوبيد، وهي أسماك عظمية في المياه المالحة، وهي الوحيدة المالكة لأعضاء كهربائية تعمل بأسلوب أعضاء أسماك الرعاد الكهربائي نفسه.

– ولدى الإنكليس الكهربائي والجيمنوتايد أو أبو سيف (المنتمي للإنكليس الكهربائي) الذي يعيش في أنهار كل من أمريكا الوسطى والجنوبية.

وبوجه عام لا تستطيع كل الأنواع التي تعيش في المياه العذبة إنتاج كهرباء قوية فيما عدا سمكة السلور الكهربائي والإنكليس الكهربائي.

أسماك الشفنين من الداخل

تعيش كل من أسماك الشفنين والرعاد الكهربائي في قاع البحر. ويصل عرض جسدها المفلطح - والذي ينتشر بين أنواع كثيرة أحياناً - إلى مترين، يتضاعف بفضل الزعنفتين الصدريتين المتصلتين بالرأس من الأمام. وبسبب هذا التفلطح الذي ينتشر بين أنواع كثيرة تتحرك معظم أسماك الشفنين عبر الماء كما لو كانت تطير بزعانفها. وعلى الجانب الآخر تسبح أسماك الرعاد الكهربائي بطريقة اهتزازية، بينما تدفع نفسها بذيلها. ويساعدها شكل جسدها وأسلوب حركتها في دفن نفسها بسهولة في رمال قاع البحر سواء بحثا عن الطعام أو اختفاء من الأعداء. ويوجد الفم أو الفتحات الخيشومية الخمس على الجانب البطني، والذي يرقد عادة على قاع البحر. يستنشق الشفنين الماء محملا بالأكسجين الذي يحتاج إليه عبر فتحات الأنف الموجودة خلف العينين.



الفتحات الخيشومية: موجودة على الجزء البطني من جسد سمكة الشفنين وتخرج عبرها المياه الداخلة من خلال الفتحات التنفسية.

الفم: فم الشفنين صغير ومستقيم ويقع على الجانب السفلي من الجسد، وبه أسنان كثيرة العدد، ويتزايد هذا العدد بتقدم العمر، ويتمتع الذكور بأسنان أكثر حدة.

الفتحات التنفسية: لدى أسماك الشفنين فتحات على الجانب العلوي تسمح لها بالتنفس، حتى وهي راقدة على قاع البحر.



الزعانف الصدرية:

تتصل الزعنفتان الصدريتان بطول السمكة بما في ذلك الرأس والخطم، مشكلة بذلك أسطوانة مضغوطة للغاية.

قنوات وبثور لورنزيني: هي تلك الأعضاء التي تسمح لسمكة الشفنين باستقبال اختلافات درجات الحرارة والموجات المغناطيسية والمجالات الكهربائية.

كهرباء حيوانية

الخلايا المنتجة للكهرباء

تستطيع السمكة بفضل الأعضاء الكهربائية إنتاج الكهرباء، تلك الأعضاء المشكلة من الأعصاب والأنسجة العضلية، والتي فقدت تماماً قدرتها على الانقباض، ولكن الله حفظ لها، بل زاد من قدرة كل خلاياها على توليد شحنات كهربائية صغيرة. ويختلف وضع وشكل تلك الأعضاء إلى حد كبير تبعاً لكل نوع؛ فلدى أسماك الرعاد الكهربائي تتخذ شكل كتلتين جيلاتينيتين على جانبي الرأس، بين منطقة الخياشيم والجزء الأمامي من الزعنفة الصدرية. ولو تم فحص تلك الأعضاء تفصيليا لوجد أنها مصنوعة من صفائح كهربائية صغيرة، يطلق عليها (خلايا كهربائية) متراكمة الواحدة فوق الأخرى، في أعمدة متوازنة.

تعمل الطاقة المتراكمة من كل من الصفائح الكهربائية بأسلوب البطارية الكهربائية نفسه.



تتسبب الوخزة من شوكة الشفنين في جرح عميق، يسهل إصابته بالعدوى.



تستقبل الأعضاء المولدة للكهرباء، والتي تتسم بضخامة الحجم في حالة أسماك الشفنين الرعاد عدداً ضخماً من الأعصاب من المخ.



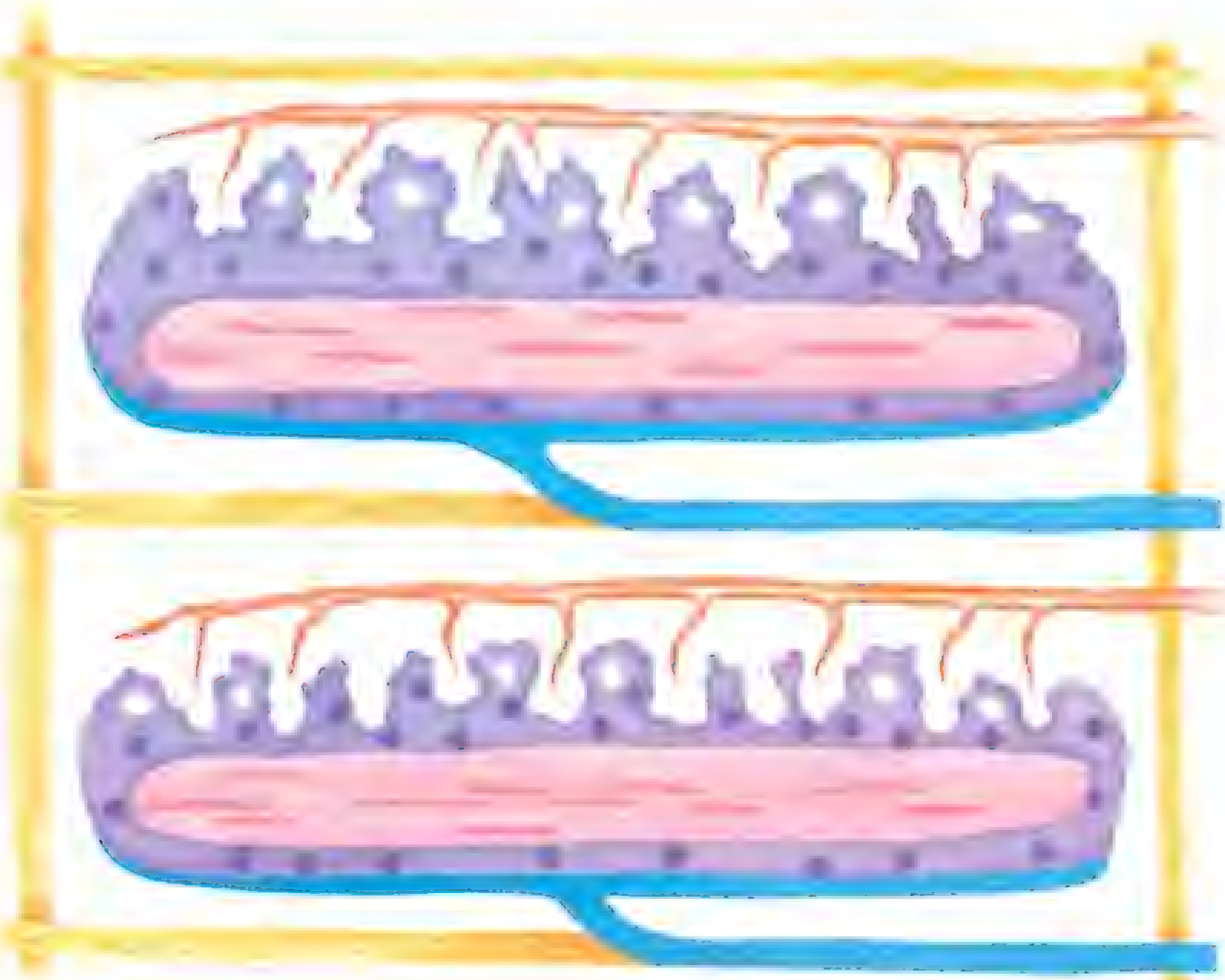
وتكون كل صفيحة من عدة طبقات من خلايا خاصة؛ إذ بينما تنال السمكة قسطا من الراحة لا تشحن تلك العضلات، ولكن يتم شحنها جميعا في وقت واحد لحظة استقبال رسالة ما عبر الأعصاب، تأمرها بإنتاج شحنة كهربائية. وفي هذه اللحظة يتحد الجهد الكهربائي لكل من الصفائح والخلايا الكهربائية معاً، مما ينجم عنه شحنة تصل إلى ٢٢٠ فولتاً في حالة الرعاد الكهربائي أو ٦٥٠ فولتاً في حالة الإنكليس الكهربائي.

الصفائح الكهربائية لدى الحيوانات

إن تركيب الصفائح الكهربائية لدى الأسماك يشبه إلى حد كبير تركيب الأسطوانة الفوتوغرافية، حيث يتصل أحد الوجهين بالأنسجة العصبية بينما يتكون الوجه الآخر من العديد من الثنايا بها الكثير من الفجوات. وللأعضاء الكهربائية مظهر جيلاتيني واضح؛ نتيجة لأن محتوى الخلايا المكونة لها شفاف تماماً، وأن كل صفيحة كهربائية يغلفها غشاء جيلاتيني.

وبوجه عام تتجه كل الصفائح في اتجاه واحد، وتتراكم الواحدة فوق الأخرى في أعمدة، قد تحوي ١٥٠ أو ٢٠٠ صفيحة. وفي حالة أسماك الرعد الكهربائية، على سبيل المثال، قد تتراوح ما بين ١٤٠ و ١٠٠٠ صفيحة كهربائية في كل عمود، وفي حالة السمكة الضخمة جدا قد يصل إجمالي عدد الصفائح إلى نصف مليون صفيحة.

صورة مكبرة لصفيحتين كهربائيتين



وضع الأعضاء الكهربائية

لقد رأينا بالفعل أن الأعضاء الكهربائية توجد لدى أسماك الرعاد الكهربائي على قاعدة الزعنفتين، ومع ذلك توجد الخلايا الكهربائية لدى الأنواع الأخرى في مواضع مختلفة من الجسد؛ ففي الإنكليس الكهربائي بأمريكا الجنوبية تشكل الصفائح الكهربائية عمودين بطول الجانب السفلي من الجسد، حيث تقوم بإرسال التيار الكهربائي من الذيل إلى الرأس. وعلى الجانب الآخر توجد الأعضاء الكهربائية لدى أسماك الشفنين والمورميرويد في منطقة الذيل، ولكن ليس بإمكانها سوى إصدار شحنات كهربائية ضعيفة.

ولدى بعض أنواع السلور الكهربائي تظهر الأعضاء الكهربائية في الرأس، خلف العينين، بينما توجد لدى يورانسكوبيد في الجزء الأوسط من الجسد.





ملحوظة: اللون الأزرق يدل على منطقة الكهرباء في السمكة

استخدامات الكهرباء الحيوانية

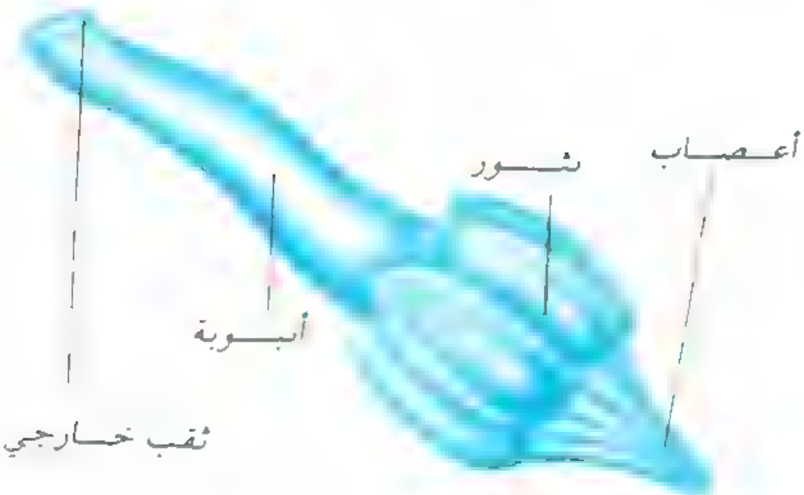
شحنات للصيد والدفاع عن النفس

يمكن للأعضاء الكهربائية في هذه الأنواع أن تشكل نصف حجم جسد بعضها، كما في أسماك الإنكليس الكهربائي، وأن تتكون من نحو ٧٠ عموداً من الصفائح على جانبي الجسد، ويوجد بكل عمود ما بين ٦٠٠٠ و ١٠٠٠٠ صفيحة كهربائية، قادرة معاً على إنتاج جهد كهربائي بالغ القوة.

ولكن ما فائدة إنتاج كهرباء تحت سطح الماء؟

في الواقع تعتبر القدرة على إصدار شحنات كهربائية قوية أسلوبا دفاعيا قويا وفعالاً ضد المفترسين المحتملين، وكذلك أسلوباً جيداً لصيد وفير دون بذل جهد يذكر.

تفاصيل مكبرة لبثور لورنزيني



مراحل اصطياد سمكة الرعاد الكهربائي لسمكة أخرى مستخدمة الشحنات الكهربائية.



ترقد سمكة الرعاد الكهربائي الضخمة – على سبيل المثال – مختبئة في الرمال، وفي اللحظة المناسبة تقوم بتوصيل بطارياتها من أجل إيجاد جو من التشويش والاضطراب لدى الضحايا حولها. ودون تعريض نفسها لأي خطر تلف السمكة نفسها حول الضحية ببساطة، وتلتهمها. ويبلغ هذا الأسلوب درجة عالية من المهارة بحيث من الممكن أن تجد داخل معدة سمكة الطوربيد سمكة سلمون تزن أكثر من كيلوجرامين وأسماك بوري أحمر وكب البحر وغيرها.

وتتمتع الأسماك التي تعيش في البحار بميزة المياه المالحة، وهي مقاومتها الضعيفة للتيار الكهربائي، مما يمنح مزيداً من الفعالية والخطورة لشحناتها الكهربائية.



نموذج لقنوات وبثور لورنزيني المستخدمة من أجل اكتشاف التغيرات الكهربائية.



مجالات كهربائية من أجل الاستكشاف

تقوم الأسماك الكهربائية بتوليد موجات مستمرة من التيار الكهربائي حولها في الماء، من خلال إصدار شحنات صغيرة قد تتعدى ١٠٠٠ ذبذبة في الدقيقة. وبمجرد اختراق شيء ما لهذا المجال الكهربائي تحدث تغيرات تستطيع السمكة اكتشافها بفضل حساسيتها المفرطة للتغيرات الكهربائية.

وتبلغ حساسية الأسماك الكهربائية للتغيرات في المجال الكهربائي ٥٠٠ ألف ضعف عنها لدى الأسماك غير الكهربائية. ولتلك القدرة فائدة كبيرة ليلاً، أو في المياه العذبة العكرة، حيث تعيش بعض أنواع الأسماك الكهربائية؛ نظراً لأن الرؤية محدودة للغاية في تلك الأحوال.

بمقدور أسماك الرعاد الكهربائي - بفضل مجالها الكهربائي - التمييز بين اقتراب عدو أو فريسة.



هل تعلم أن:

أسماك شيطان البحر قد تنمو ليبلغ عرضها تسعة أمتار !

إن أسماك شيطان البحر من القوبعيات التي اعتادت الحياة على قاع البحر، بفضل زعانفها البالغة النمو؛ إذ قد تصل إلى أحجام مذهلة. فمن المعتاد للغاية أن يصل قطرها إلى تسعة أمتار وأن تزن ما يزيد على ٢٠٠٠ كيلو جرام.

وبالرغم من شكل أسماك شيطان البحر الهائل فهي مسالمة. وتتغذى على العوالق التي تدخل فمها عن طريق امتدادين يبرزان من الرأس معروفين باسم (القرنين الرأسيين).

تعيش تلك الأسماك في أزواج أو مجموعات، ويمكن أحيانا رؤيتها وهي تقفز فوق السطح محدثة نافورات هائلة كل مرة تهبط فيها للماء. وهناك أسماك أخرى مثل اللَّشَك تستفيد أحيانا من حجم سمكة شيطان البحر الهائل، بأن تلتصق بها وتندفع بالقرب منها، وبذلك تحصل على طعام مجاني، وكذلك على وسيلة مواصلات مجانية.



تاريخ أسماك الشفنين

أولى الأسماك الكهربائية



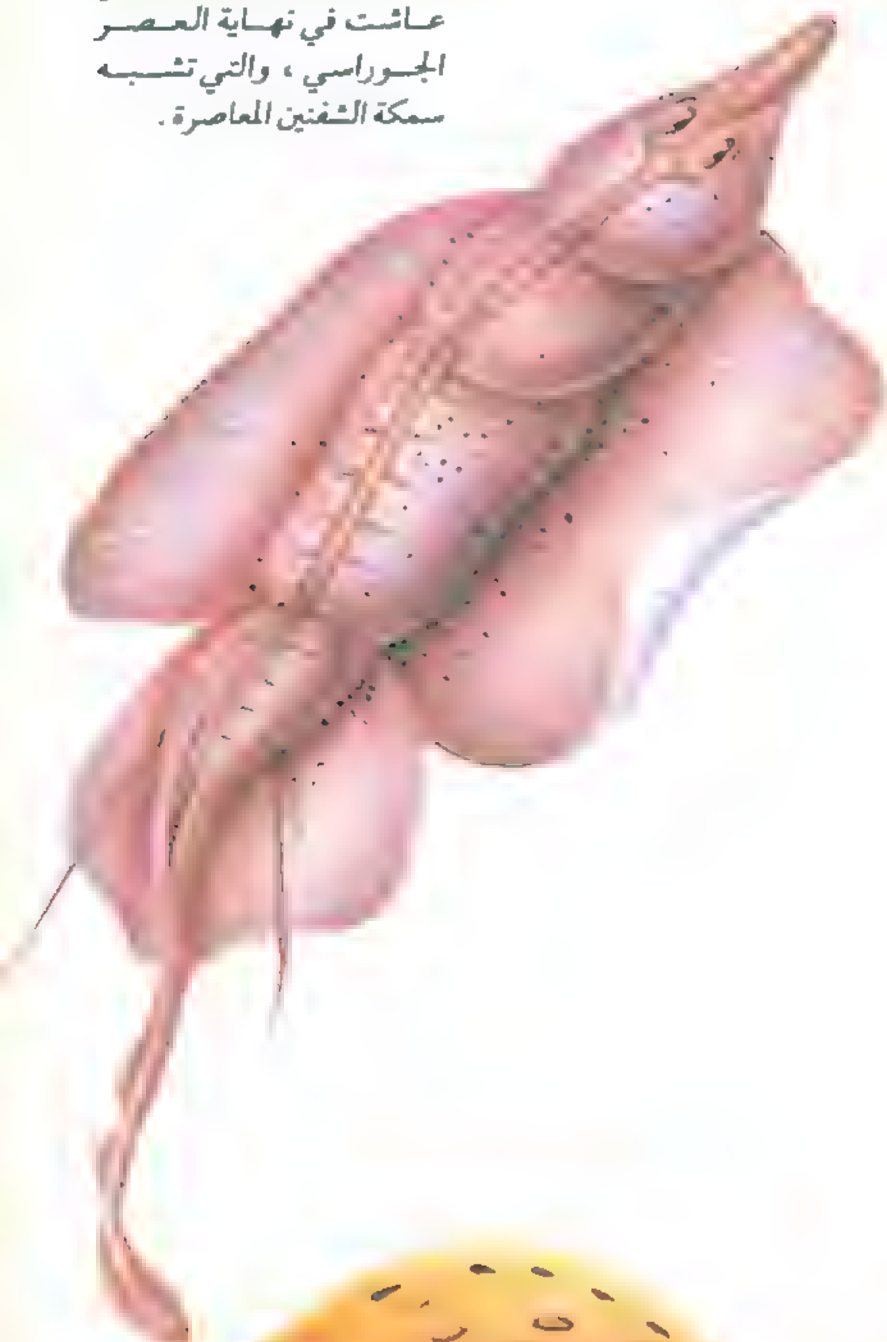
يوضح ظهور أعضاء كهربائية لدى الهيميسكلوسبيس أن تلك الأعضاء قدمت عوناً عظيماً من أجل البقاء على قيد الحياة منذ زمن بعيد جدا.

يسود الظن أنه منذ ٤٠٠ مليون عام كان البحر ممتلئاً بالفعل بأنواع مختلفة من الحيوانات التي تعيّن عليها مواجهة حيوانات أخرى مفترسة من أجل البقاء على قيد الحياة. وقد هيأ الله للعديد من تلك الأنواع أجهزة دفاعية خاصة لمواجهة الأعداء. فقد كان لدى الهيميسكلوسبيس التي لم يزد طولها على عدة ستيمترات جهاز دفاعي بارع، حيث وجد على رأسها جسم رفيع مستطيل يشكل عضواً كهربائيا خطيراً، استخدمه في إصابة الأعداء بصعقة كهربائية.

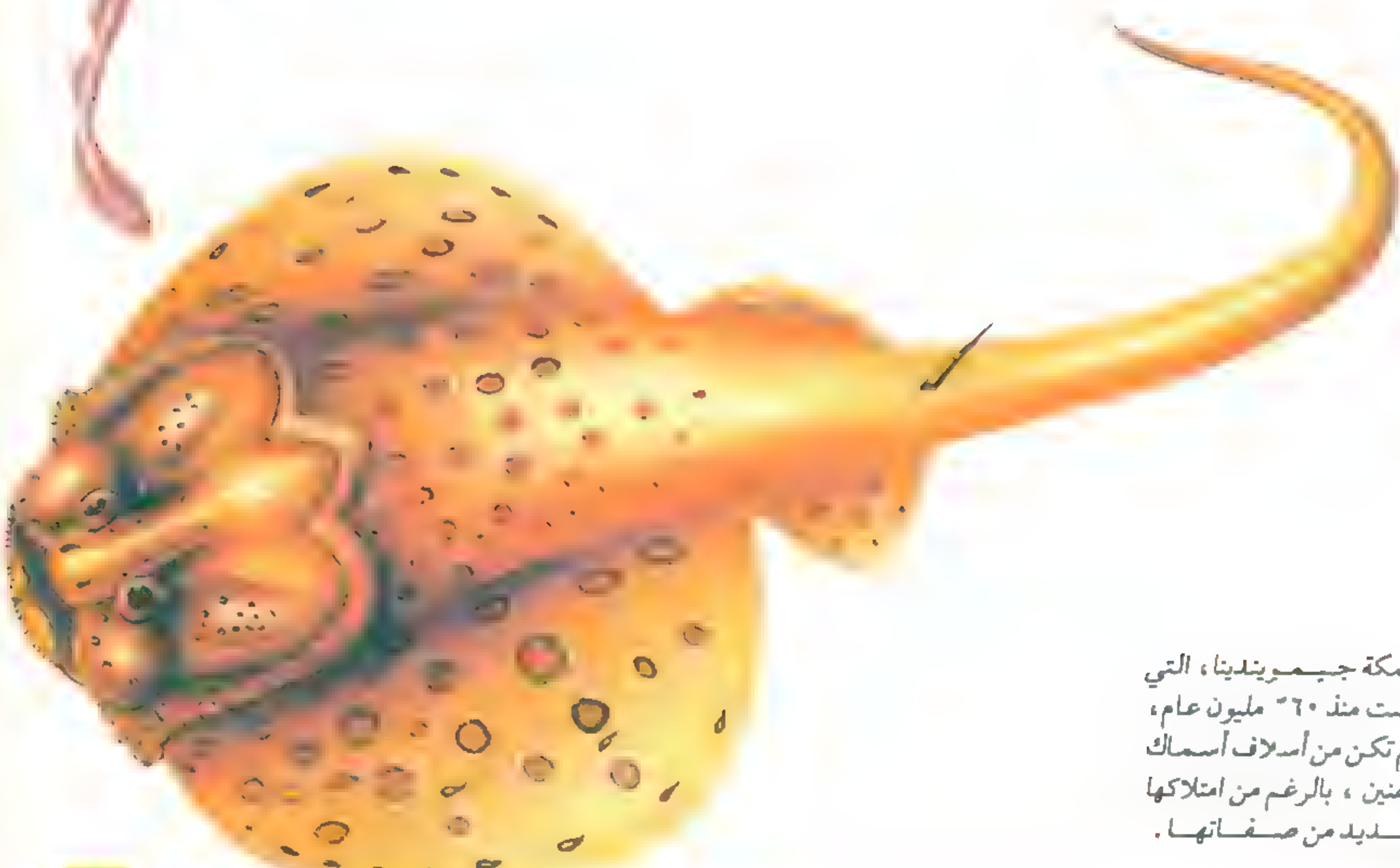
أسماك الشفنين المنقرضة

تعد أسماك الاسباثوباثيس أقدم أسماك الشفنين المعروفة، وقد عاشت منذ ١٦٠ مليون عام. وصل طولها إلى نحو ٥٠ سنتيمتراً، وتبدو في شكلها كأسماك الجيتار المعاصرة. ولكي تتكيف مع الحياة في قاع البحر، أعطى الله جسدها شكلا مفلطحاً، ووجدت العينان والفتحات التنفسية على قمة الرأس بينما وجدت فتحات الخياشيم على الجانب السفلي.

أما موضع الزعنفتين الصدريتين فلم يختلف عن موضعهما لدى أسماك الشفنين المعاصرة. وقد كانت تلك السمكة تسبح بإحداث حركة موجية مع الخط الخارجي لهاتين الزعنفتين. ووجد فمها أيضا على الجانب السفلي واحتوى على أسنان عريضة منبسطة ملائمة لطحن القواقع والقشريات التي تغذت عليها.



سمكة السباثوباثيس التي عاشت في نهاية العصر الجوراسي، والتي تشبه سمكة الشفنين المعاصرة.



سمكة جيميوبتدينا، التي عاشت منذ ٦٠ مليون عام، لم تكن من أسلاف أسماك الشفنين، بالرغم من امتلاكها للعديد من صفاتها.

هل تعلم أن:

هناك أسماك
شفنين بالمياه العذبة !

يعد شفنين المياه العذبة أحد مجموعات الأسماك الغضروفية القليلة التي تعيش في المياه القارية، وتوجد أيضا في بحيرات وأنهار أمريكا الجنوبية وأفريقيا الاستوائية. وقد تسلح ذيل تلك المجموعة بشوكتين مدببتين طويلتين لهما حواف مشرشرة وتتصلان بغدد سامة للغاية. ويتخذ سكان تلك المناطق حذرهم بشدة - أثناء خوضهم تلك الأنهار ألا يزعجوا تلك الأسماك أو يدوسوا على إحداها. حيث ترقد نصف مغطاة على قاع النهر، ومن لا يتخذ الحذر الكافي عانى وخزة شديدة الإيلام، وأصبح من الممكن إصابته بالعدوى بسهولة.



حياة الشفنين

ميلاد في غلاف

إن كل أسماك الشفنين بيوضة؛ إذ تخرج الأجنة كاملة النمو من أغلفة مستطيلة نصف شفافة. ويخرج من كل ركن من أركان البيضة الأربعة خيط يستخدم في تثبيت البيضة بإحكام بعد وضعها.

عندما تغادر سمكة الشفنين الصغيرة البيضة ينجرف غلافها مع التيار وربما يحط به على الشاطئ، وتعرف تلك البقايا في بريطانيا العظمى عادة بـ« كياس عروس البحر».



بداخل غلاف البيضة يمكنك مشاهدة كيس مُحي ضخم يتغذى عليه الجنين.

عندما ينفتح الغلاف تخرج سمكة الشفنين على هيئة نسخة مصغرة جدا من السمكة البالغة.



هل تعلم أن:

لأسماك القرش مستقبلات كهربائية أيضا!

لأسماك القرش جهاز قادر على اكتشاف التغيرات الكهربائية، ويتكون من سلسلة من القنوات تحت جلد الرأس. وتتخذ تلك القنوات شكل الكيس وتمتلئ بمادة جيلاتينية، وتعرف بـ «قنوات لورنزيني»، والتي تتصل بالخارج عن طريق بثور يمكن رؤيتها على سطح الجلد.

وتستخدم أسماك القرش تلك الحاسة الخاصة في توجيه نفسها لمسافات قصيرة، أو خلال الهجرة، وتستخدمها أيضا في تحديد موقع الفريسة القريبة، حيث تضعف قوة المجال الكهربائي إلى حد كبير كلما ابتعدت المسافة. فعلى سبيل المثال إذا اقتصرت سمكة القرش على استخدام هذا الجهاز فلن تتمكن من اكتشاف وجود إنسان على بعد أكثر من مترين.

وفي الرسم يمكنك أن ترى وضع المستقبلات الكهربائية على رأس سمكة القرش.



الطيران في الماء



يبدو شيطان البحر تحت سطح الماء كطائرة شراعية مائية ضخمة، ولكنها مع ذلك سمكة مسالمة.

تسبح كل أنواع الأسماك الكهربائية وأجسادها مفرودة؛ لكي تظل الأعضاء الكهربائية على خط مستقيم مع محور الجسد؛ إذ إن هذا الوضع ضروري من أجل أداء المجال الكهربائي لعمله على أكمل وجه، وهو أن تظل كل من الأعضاء المولدة والمستقبلة للكهرباء على خط واحد.

تتحرك أسماك الشفنين بطريقة موجية عمودية مميزة، تبدأ بالرأس وتستمر بثبات للخطم، وتزداد الحركة من مقدمة الجسد إلى منتصفه، وتتناقص عن منتصف الجسد وحتى نهايته. وتتحرك الزعنفتان الصدريتان الضخمتان كجناحين، مما يجعل السمكة تبدو وكأنها تطير في الماء.



مراحل الحركة الموجية لزعانف سمكة الشفنين الشائعة.

أسرار أسماك الشفنين

حدود كهربائية :

يحاول العلماء في بعض مناطق جنوب أفريقيا، اختراع جهاز لحماية المصطافين على الشواطئ، مستغلين ميزة تأثر أسماك القرش والأسماك الأخرى بالمجالات الكهربائية، والهدف من تلك الدراسات إبقاء أسماك القرش بعيداً عن السباحين.

أقوى شحنة :

إن سمكة إنكليس الكهربائية هي أقدر الأسماك على إصدار أقوى شحنة كهربائية، حيث تبلغ ٦٥٠ فولتاً، وهي تمثل خطورة شديدة حتى على أضخم الحيوانات الثدية.



شحنات مخيفة :

تعرف أسماك الرعاد الكهربائي أيضا باسم عامي (الرعّاشة)؛ وذلك بسبب تأثير شحناتها الكهربائية القوي .

شفنين بالغ الرشاقة :

- هناك أنواع من أسماك الشفنين يطلق عليها «الصقور البحرية» بسبب حركة زعانفها الصدرية الموجية الساحرة. ويوجد في منتصف الذيل شوكة مسممة بمقدورها توجيه وخزة خطيرة لأعدائها.



استغلال الشفنين :

يستخدم سكان بعض المناطق الأصليون أشواك أسماك الشفنين رءوسا لسهامهم، والذيل سوطا، أما الجلد فيستخدمونه جلوداً لطبولهم.



حيوانات نهمة :

عندما يتم وضع أسماك كهربائية مثل الإنكليس أو السلور في حوض واحد يستخدم كل منها قوته الكهربائية ليصعق الآخر، ثم يلتهمه بهدوء.



بطن خاصة للغاية :

إن شكل بطن أسماك الشفنين مميز للغاية؛ حيث إن جسد السمكة كله مكيف للعيش على قاع البحر. ويتميز نسيج الزعنفتين الصدريتين بالرقة الشديدة، حتى أنه لدى بعض الأنواع تنبعث منه رائحة غاز النشادر.

١- يعيش الإنكليس الكهربائي في :

- البحيرات والأنهار الأوروبية.
- أنهار أمريكا الوسطى والجنوبية.
- بحيرات وأنهار أفريقيا.

٢- بمقدور أسماك الرعاد الكهربائي إصدار شحنات تبلغ :

- ما يزيد على ١٠٠ فولت.
- ما يزيد على ٢٠٠ فولت.
- نحو ٦٥٠ فولتاً.

٣- الماء الذي تحتاج إليه أسماك الشفنين من أجل لتنفس والذي يحتوي على الأكسجين :

- يدخل عن طريق الفم ويخرج من خلال الفتحات التنفسية.
- يدخل عن طريق الفتحات التنفسية ويخرج عن طريق فتحات الدياشيم.
- يدخل عن طريق فتحات الدياشيم ويخرج عن طريق الفم.

٤- تبلغ حساسية الأسماك الكهربائية للكهرباء :

- أكثر من الأسماك غير الكهربائية ١٠٠٠ مرة.
- أقل من الأسماك غير الكهربائية.
- أكثر من الأسماك غير الكهربائية ٥٠٠ ألف مرة.

٥- قد تزن سمكة شيطان البحر :

- ما يزيد على ٥٠٠ كيلوجرام.
- ما يزيد على ٢٠٠٠ كيلوجرام.
- ما يزيد على ١٢ ألف كيلوجرام.

٦- أقدم أسماك الشفنين المعروفة هي :

- الاسباثوباتيس.
- هيميسيكلاسبيس.
- جيمو نيدينا.

تستطيع أن تجد إجابات تلك الأسئلة في صفحة ٢٨ .

المفردات الصعبة

القوبعيات : رتبة من الأسماك تتسم بالجسد المفلطح ، وتوجد فتحات الخياشيم لديها على الجانب السفلي ، مثل أسماك الشفنين والرعاد الكهربائي .

الفولت : وحدة قياس فرق الجهد الكهربي .

العظميات : مجموعة من الأسماك ذات هياكل عظمية وأجساد مغطاة بمختلف أنواع القشور . ولها مثانة هوائية وغطاء واق للخياشيم .

اللّشك : أسماك مغزلية الشكل تعيش في المياه المالحة ، وتوجد على رأسها أسطوانة بها صفائح غضروفية ، تستخدمها كممص لتلصق نفسها بأمان على الأجسام الطافية أو الحيوانات الأخرى .

الكيس المحي : كيس مملوء بالمح (صمار البيض) ؛ يتغذى عليه الجنين أثناء نموه .

إجابات أسئلة «أسرار الشفنين»:

١ - أنهار أمريكا الوسطى والجنوبية .

٢ - ما يزيد على ٢٠٠ فولت .

٣- تدخل من الفتحات الأنفية وتخرج من الدياشيم

٤ - أكثر من الأسماك غير الكهربائية بنحو ٥٠٠ ألف مرة .

٥ - ما يزيد على ٢٠٠٠ كيلو جراماً .

٦ - الإسباثوباتيس .

الفهرس



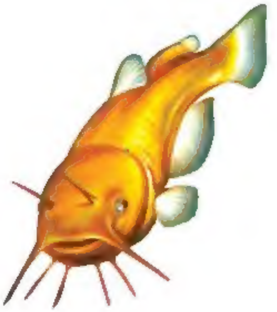


أسرار عالم الحيوان

أسرار عالم الحيوان سلسلة من أربعة وثلاثين كتابا تقدم عالم الحيوان إلى الأطفال بأسلوب جديد ومبتكر، معتمدة عنصري التشويق والمرح اللذين يكتشف الطفل من خلالهما أهم الأسرار الأخاذة في عالم الحيوان، كالبيات الشتوي الذي تقوم به الدببة، وخفايا رادار الوطواط، وسر طيران الطيور..

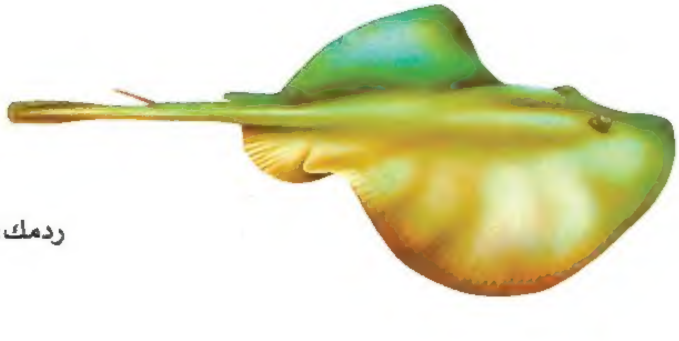
أعدت هذه السلسلة خصيصاً للأطفال من قبل فريق من المربين وعلماء الحيوان، وتمتاز بقيمتها التعليمية الكبيرة بوصفها نموذجا فريدا، يكتسب الطفل من خلاله المعرفة، مصحوبة بالمرح والبهجة.





أسماك الشفنين:

تنتمي أسماك الشفنين إلى مجموعة من الأسماك قادرة على إنتاج كهرباء تستخدمها في تحديد الاتجاهات والصيد ولأغراض دفاعية أيضا. وهناك نوع من تلك الأسماك وهو الإنكليس الكهربائي قادر على إصدار شحنات تصل إلى ٦٥٠ فولتاً. وسنوضح لك في هذا الكتاب كيف تتمكن أسماك الشفنين من توليد الكهرباء؟! وكذلك الأنواع المختلفة من أسماك الشفنين، وكيف تتناول طعامها؟! ومن أسلافها؟! والكثير من الحقائق المذهلة.



ردمك: ٤ - ٨٦٠ - ٤٠ - ٩٩٦٠

العبيكان Obeikan (٠١) ٤٩٨٣٣٩٢